

【高速先生原创|拓扑和端接系列】围殴拓扑和端接之终结篇

作者：王萍 一博科技高速先生团队成员

拓扑和端接知多少

围殴拓扑和端接之终结篇

上篇文章把拓扑里面最常见的 T 型和 Fly_by 型拓扑简单的总结后，本期的围殴话题又该划上句号了，在此也感谢大家的一贯支持和意见，尤其是某些细心的小伙伴们帮忙指出了中间的一些错误，当然还有我们勤劳得像小蜜蜂一样的高速先生成员们，虽然我们知道每周 2 篇的原创技术文章写到后面是越来越难（一边忙项目还要一边想下篇文章该写什么了，臣妾做不到啊！有莫有？），但我们还是一如既往的在坚持着。所以也希望广大喜欢高速先生文章的伙伴们珍惜我们的劳动成果，如果觉得好且很受用，欢迎大家点赞及转发，**转发请注明出处及作者**，我们不介意，不要学“某位”同学哈！

回到正题，在这个围殴开篇的时候征集了大伙的一些问题及最感兴趣的话题，其中最多的是 T 型拓扑和 Fly_by 拓扑的应用，所以上一篇文章中我们特意针对 T 型和 Fly_by 拓扑已经做了一些总结。那么这一篇就让我们再来回顾下其他的拓扑和端接方式吧，同时也将开篇时大家的一些其他问题争取在终结篇给大家答复。

首先，简单总结下各拓扑的应用场合问题。点对点拓扑主要用在时钟及比较单一的芯片连接上，这个谁都会，就两个芯片，当然必须点对点啊！同时与点对点搭配最多的就是源端串联端接，当然也有其他的并联端接。那么点对点拓扑可不可以不用外部端接？当然是有的，如 DDR3 的数据信号就可以不用外部端接，因为它有 ODT（片内端接）。还有一些可调驱动力的电路，其他的就比较少了。如果不想加外部端接又要保证系统足够稳定怎么办呢？高速先生的回答是：仿真，仿真，仿真（重要的事情说三遍哈）！另外还有一些经验可以供大家参考，那就是将线路阻抗做小（源端匹配的考虑，一般芯片驱动内阻都是低于 50 欧姆的）！点对多点拓扑就稍微复杂点，主要看信号速率以及负载数目了。超过 100MHz 的多负载拓扑及端接方案建议先仿真，一两句话也说不清楚，具体问题具体分析吧。

其次，不同的端接方式有不同的考虑点。

源端串联端接，主要是匹配源端阻抗不连续的，可以消除源端的反射，对信号的幅值（过冲）有一定的减弱作用，同时对信号的上升时间也有一定的减缓，串联阻值与驱动内阻之和尽量等于传输线阻抗。

如何关注

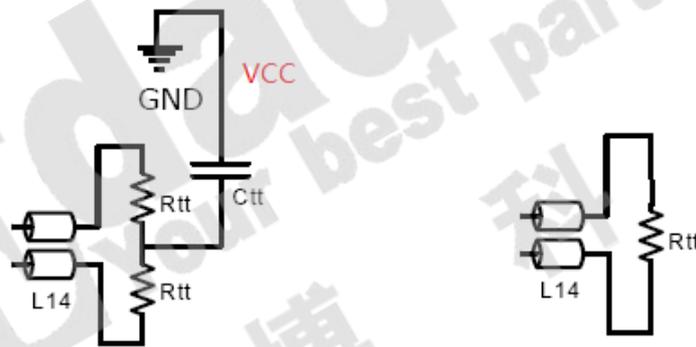
- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



末端并联端接也用的比较多，如前文提到的 T 点及 Fly_by 拓扑，其中上拉比较常见，端接电阻通常和传输线阻抗一致，但也有例外，如负载较多的情况下这个阻值还会根据信号质量有一些变化，具体多少最好是通过仿真来确定，最后可以通过测试来验证。

戴维南端接的效果其实和末端上拉是一样的，在早期的 DDR2 设计上见得比较多，就相当于上下拉端接。好处是不需要额外转 V_{tt} 电路，一个电阻接到 V_{cc} ，一个电阻接到地，并联之后的效果相当于一个电阻上拉到 V_{tt} 。不好的地方就是需要 2 个电阻，功耗较大，对布线空间本来就稀缺的设计来说不怎么好实现。通常来说这两个并联电阻的阻值是一样的，如 100ohm，这样并联后的等效电阻为 50ohm，和我们大部分的传输线阻抗一致，这个在 DDR2 的设计里面经常是这样配置的。当然还有一些其他的电阻组合，如一些非 DDR2 的情况，有见过 80//120 组合的，不管怎么组合，通常的原则是并联后的有效阻抗保持和传输线阻抗一致，另外还取决于两个电阻中间需要的电平的值（分压的原则）。

最后来看看 AC 端接，其实如果有经常做 DDRx 设计的朋友们对这个端接也是非常熟悉的，如我们的 DDRx 时钟信号，有时我们使用 100 欧姆并联电阻端接，有时我们就使用 AC 端接，两端分别接个电阻再到电容，然后再到 V_{cc} 或者地，这个就是我们说的 AC 端接，如下图所示。



本期问题：上图 AC 端接大家通常的设计是到 VCC 还是到 GND，有什么区别？

【关于一博】

一博科技成立于 2003 年 3 月，专注于高速 PCB 设计、PCB 制板、SMT 焊接加工、物料供应等服务。作为全球最大的高速 PCB 设计公司，我司在中国、美国、日本设立研发机构，全球研发工程师 500 余人。超大规模的高速 PCB 设计团队，引领技术前沿，遍布全国的研发客服团队，贴近客户需求。

一博旗下 PCB 线路板厂成立于 2009 年，位于广东四会（广州北 50KM），占地 33000 平米，产能 50000 平米/月，采用来自日本、德国的一流加工设备，TPS 精益生产管理以及品质管控体系的引入，致力为广大客户提供高品质、高多层的制板服务。

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



一博旗下 PCBA 总厂位于深圳石岩，并在上海浦东设立分厂，厂房面积 11000 平米，现有 12 条 SMT 产线，配备全新进口富士 XPF、NXT3、全自动锡膏印刷机、十温区回流炉、波峰焊等高端设备，并配有 AOI、XRAY、SPI、智能首件测试仪、全自动分板机、BGA 返修台等设备，专注研发打样、中小批量的 SMT 贴片、组装等服务。作为国内首家 SMT 快件厂商，48 小时准交率超过 95%，常备一万余种 YAGEO、MURATA、AVX、KEMET 等全系列阻容在库，并提供全 BOM 物料采购。

PCB 设计、制板、贴片、物料无缝衔接，十余年精心打造的一站式平台缩短客户研发周期，方便省心。

【关于高速先生】

高速先生由深圳市一博科技有限公司 R&D 技术研究部创办，用浅显易懂的方式讲述高速设计，成立至今保持每周发布两篇原创技术文章，已和大家分享了百余篇呕心沥血之作，深受业内专业人士欢迎，是中国高速电路第一自媒体品牌。



扫一扫，即可关注

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习

